



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application No. : 10/658,714 Confirmation No. 2780
Applicant : Thomas Leyrer
Filed : September 9, 2003
TC/A.U. : Unknown
Examiner : Unknown
Docket No. : TI-34199
Customer No. : 23494

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
Alexandria, VA 22313-1450

MAILING CERTIFICATE UNDER 37 C.F.R. §1.8(a)
I hereby certify that the above correspondence is being deposited with the U.S. Postal Service as First Class Mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, Alexandria, VA 22313-1450, on the date below.

Warren L. Franz, Reg. No. 28,716

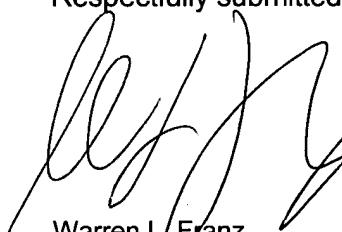
12/16/2003

Date

Sir:

Enclosed is a certified copy of German Patent Application Number 102 41 718.0 filed September 9, 2002, for which priority under 35 U.S.C. 119(a)-(d) or (f) or 356(b) is claimed herein.

Respectfully submitted,



Warren L. Franz
Attorney for Applicant(s)
Reg. No. 28,716

Texas Instruments Incorporated
P.O. Box 655474, MS 3999
Dallas, TX 75265
(972) 917-5271

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 41 718.0

Anmeldetag: 9. September 2002

Anmelder/Inhaber: TEXAS INSTRUMENTS DEUTSCHLAND GMBH,
Freising/DE

Bezeichnung: Vorrichtung und Verfahren zum Aufbereiten
von Datenzellen

IPC: H 04 L 12/56

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 30. September 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Ebert



Zusammenfassung

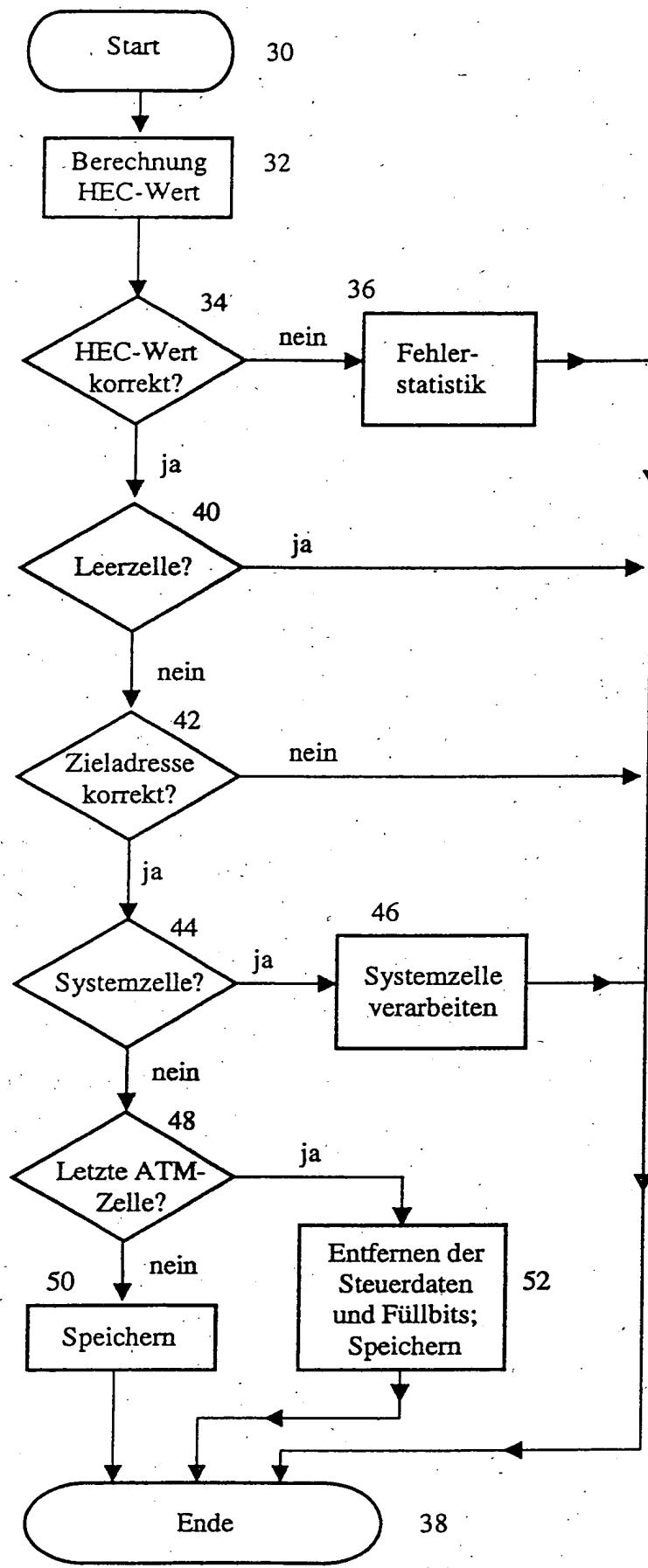
Vorrichtung und Verfahren zum Aufbereiten von Datenzellen

5

Vorrichtung zum Aufbereiten von Datenzellen, die bei einem Vermittlungsverfahren mit kontinuierlichem Datenzellenstrom empfangen werden, eine feste Länge aufweisen und jeweils aus einem Headerteil und einem Nutzdatenteil bestehen, wobei die Vorrichtung ein Verarbeitungsmittel aufweist, 10 das so ausgebildet ist, daß es die Datenzellen auf Leerzellen hin überprüfen kann, die Datenzellen, die aus Leerzellen bestehen, verworfen und ohne Zwischenspeicherung der um die Leerzellen reduzierten Datenzellen die Nutzdatenteile der um die Leerzellen reduzierten Datenzellen daraufhin überprüfen kann, ob sie zusammengehören und die zusammengehörenden 15 Nutzdatenteile der Datenzellen in einem Datenblock zusammenfassen kann. Die Vorrichtung kann in einem Modem integriert werden und eignet sich insbesondere auch für Datenzellen, die in Form von ATM-Zellen vorliegen und mit Hilfe der ATM-Vermittlungstechnik empfangen werden. Die Erfindung betrifft darüber hinaus ein entsprechend ablaufendes Verfahren zum Aufbereiten von Datenzellen.

20

Figur 4



PRINZ & PARTNER GbR

PATENTANWÄLTE
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS
EUROPEAN TRADEMARK ATTORNEYS

4
Manzingerweg 7
D-81241 München
Tel. +49 89 89 69 80

TEXAS INSTRUMENTS DEUTSCHLAND GMBH
Haggertystraße 1
85356 Freising

Unser Zeichen: T 10050 DE
Hb/ba

Vorrichtung und Verfahren zum Aufbereiten von Datenzellen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Aufbereiten von Datenzellen, die bei einem Vermittlungsverfahren mit kontinuierlichem
5 Datenzellenstrom empfangen werden, eine feste Länge aufweisen und jeweils aus einem Headerteil und einem Nutzdatenteil bestehen.

Durch die starke Verbreitung des Internets im privaten und kommerziellen Bereich ist der Bedarf an breitbandigen Datenverbindungen sprunghaft gestiegen. Einen großen Anteil nehmen dabei Datenverbindungen ein, die über eine bereits
10. existierende Leitung hergestellt werden können, so daß keine weiteren Kosten für das Bereitstellen der Datenleitung entstehen. Diese Technik wird von einigen Telekommunikationsanbietern bei öffentlichen Netzwerken hoher Bandbreite angewendet. Die Übertragung von Nutzdaten erfolgt beispielsweise über die oftmals beim Kunden bereits vorhandene Telefonleitung, wobei die Nutzdaten
15 parallel zu den sogenannten schmalbandigen Diensten, z.B. digitale oder analoge Sprachverbindung oder FAX-Übermittlung, übertragen werden können.

Die schnelle bidirektionale Datenübertragung über eine Telefonleitung erfolgt beispielsweise mit Hilfe der ADSL-Technik (ADSL = asymmetrical digital subscriber line, asymmetrische digitale Teilnehmerleitung). Bei dieser Verbindungstechnik wird ein moduliertes Analogsignal über die 5 Kupferdoppelader der Telefonleitung übertragen. Eine Demodulatorschaltung, die Bestandteil eines beim Kunden angebrachten ADSL-Modems sein kann, wandelt das modulierte Analogsignal in einen seriellen synchronen Bitstrom um. Um den seriellen Bitstrom fehlerfrei synchronisieren zu können, ist es erforderlich, daß der serielle Bitstrom permanent anliegt. Deshalb werden, falls gerade keine Nutzdaten 10 übertragen werden müssen, leere Datenpakete (sogenannte Leerzellen) in einem vorher festgelegten Format versendet, so daß in Sende- und Empfangsrichtung ein kontinuierlicher Datenstrom vorliegt.

Bei der Realisierung von öffentlichen Netzwerken hoher Bandbreite wird zunehmend zur Übermittlung von Daten zwischen verschiedenen Teilnehmern die 15 von der ITU-Kommission (ITU = International Telecommunication Union, Internationaler Telekommunikationsverband) standardisierte ATM-Technik (ATM = asynchronous transfer mode, asynchroner Übertragungsmodus) angewendet. Bei dieser Übermittlungstechnik werden die zu sendenden Nutzdaten, die in einem Format gemäß eines Netzwerkprotokolls des lokalen 20 Netzes vorliegen, in eine oder mehrere ATM-Datenzellen einer festen Byte-Länge zerlegt, mit einer Zieladresse versehen und über Vermittlungsstellen in einem Paketvermittlungsverfahren an diese Zieladresse versendet. Die ATM-Datenzellen müssen beim Empfänger wieder in Nutzdaten in ein Datenformat gemäß dem Netzwerkprotokoll umgewandelt werden.

25 In der Netzwerktechnik werden üblicherweise verschiedene Protokollstufen als Schichten bezeichnet. Im oben betrachteten Fall einer Datenübertragung mittels der ATM-Vermittlungstechnik sind die sogenannte TC-Schicht (transmission convergence layer, Übertragungssteuerungsschicht) und die AAL-Schicht (ATM adaption layer, ATM-Anpassungsschicht) beteiligt.

Die TC-Schicht repräsentiert eine Verarbeitungsstufe, die die Übertragung der Nutzdaten über die physikalische Verbindung des öffentlichen Netzwerks steuert. In dieser Verarbeitungsstufe werden die Nutzdaten in Form von ATM-Zellen als serieller Datenstrom empfangen, auf Übertragungsfehler geprüft, und Leerzellen, 5 die der Aufrechterhaltung der Synchronisation dienen, entfernt. Beim Senden von Nutzdaten errechnet diese Verarbeitungsstufe eine Prüfsumme, die den versendeten ATM-Zellen hinzugefügt wird. Falls keine Nutzdaten versendet werden müssen, werden in dieser Übertragungsrichtung Leerzellen gesendet.

Die AAL-Schicht der ATM-Technik ist das Bindeglied zwischen der zellenorientierten Übertragung der TC-Schicht und den zu übertragenen Nutzdaten, die an eine höhere Protokollsicht weitergereicht werden. In der ATM-Technik werden für verschiedene Anwendungen unterschiedliche Übertragungsarten unterstützt, die in mehreren Diensttypen geordnet sind und jeweils ein eigenes Datenformat der Schnittstelle der AAL-Schicht zu einer 10 höheren Protokollsicht aufweisen. Für die Datenübertragung mit Hilfe eines Modems ist der sogenannte AAL5-Diensttyp vorgesehen, der speziell für diesen Anwendungsfall als Teil der ATM-Spezifikation eingeführt wurde.

Die AAL-Schicht nimmt im wesentlichen zwei Aufgaben wahr. Zum einen wird eine Schnittstelle zum lokalen Netzwerk bereitgestellt, zum anderen müssen 20 die ATM-Zellen, die mit der TC-Schicht ausgetauscht werden, in ein geeignetes Datenformat umgesetzt werden. Diese Funktion wird durch die sogenannte SAR-Funktion ausgeführt (SAR = segmentation and reassembly, Segmentierung und Wiederzusammenbau).

Die Bearbeitung der Funktionen der TC-Schicht und der SAR-Funktion der 25 AAL-Schicht wird üblicherweise von einer speziellen Vorrichtung übernommen, die beispielsweise in einem ADSL-Modem integriert sein kann. Die empfangenen ATM-Datenzellen werden in dieser Vorrichtung aufbereitet und in einem zum verwendeten Netzwerkprotokoll (beispielsweise TCP/IP) kompatiblen Format bereitgestellt und in ein lokales Netzwerk (local area network, LAN) eingespeist, 30 an das die Geräte des Netzeilnehmers, z.B. ein PC, angeschlossen sind.

Es werden bei bisherigen bekannten Vorrichtungen der eingangs genannten Art die Verarbeitungsfunktionen der TC-Schicht und der SAR-Funktion der AAL-Schicht in jeweils in zwei getrennten Verarbeitungseinheiten durchgeführt. Die beiden Verarbeitungseinheiten können in Form von einem oder mehreren 5 Prozessoren realisiert werden, in denen verschiedene Programme abgearbeitet werden. Da die Verarbeitung der Daten in beiden Verarbeitungseinheiten mit verschiedenen Bearbeitungszeiten oder Programmrioritäten erfolgt, muß zwischen die beiden Verarbeitungseinheiten ein Pufferspeicher, z.B. ein FIFO-Speicher, eingefügt werden, welcher die Daten solange speichert, bis sie von der 10 jeweils anderen Verarbeitungseinheit weiterverarbeitet werden können. Zum Einlesen und Auslesen der Daten des Pufferspeichers wird auch jeweils eine Schnittstelle zu den beiden Verarbeitungseinheiten benötigt. Dadurch ist der Aufbau derartiger Vorrichtungen aufwändig und teuer.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der 15 eingangs genannten Art zu schaffen, die im Vergleich zu bisherigen derartigen Vorrichtungen einfach und kostengünstig aufgebaut ist. Darüber hinaus soll ein entsprechendes eingangs genanntes besonders einfaches Verfahren durch die Erfindung geschaffen werden.

Diese Aufgabe wird bei der eingangs genannten Vorrichtung 20 erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Vorrichtung ein Verarbeitungsmittel aufweist, daß so ausgebildet ist, daß es die Datenzellen auf Leerzellen hin überprüfen kann, die Datenzellen, die aus Leerzellen bestehen, verwerfen und ohne Zwischenspeicherung der um die Leerzellen reduzierten Datenzellen die Nutzdatenteile der um die Leerzellen reduzierten Datenzellen daraufhin 25 überprüfen kann, ob sie zusammengehören und die zusammengehörenden Nutzdatenteile der Datenzellen in einem Datenblock zusammenfassen kann.

Gemäß der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird eine neue vorteilhafte Aufbereitung von Datenzellen dadurch erzielt, daß zusammengehörende Nutzdatenteile von Datenzellen einer niedrigeren Protokollsicht in einem 30 einzigen Verarbeitungsmittel ohne Zwischenspeicherung zu Datenblöcken

zusammengesetzt werden. Dadurch wird kein Pufferspeicher mehr für die um die Leerzellen bereinigten ATM-Zellen benötigt und die Schnittstelle zwischen verschiedenen Verarbeitungseinheiten entfällt ebenfalls. Darüber hinaus werden leere Datenzellen und Datenzellen, die nicht für diese Vorrichtung bestimmt sind, 5 verworfen. Deshalb kann das Verarbeitungsmittel einfacher ausgeführt sein, da nicht relevante Datenzellen frühzeitig verworfen werden und somit das Verarbeitungsmittel die Aufbereitung wesentlich weniger Datenzellen bewältigen muß.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird auch durch ein erfindungsgemäßes 10. Verfahren gelöst, indem bei dem eingangs genannten Verfahren darüber hinaus die Datenzellen auf Leerzellen hin überprüft werden, die Datenzellen, die aus Leerzellen bestehen, verworfen werden, die Nutzdatenteile der um die Leerzellen reduzierten Datenzellen ohne Zwischenspeicherung der um die Leerzellen reduzierten Datenzellen daraufhin überprüft werden, ob sie zusammengehören 15 und die zusammengehörenden Nutzdatenteile der Datenzellen in einem Datenblock zusammengefaßt werden.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung beispielshalber erläutert. In der 20 Zeichnung zeigen:

- Figur 1 in einem Blockdiagramm schematisch eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßigen Vorrichtung;
- Figur 2 den Aufbau einer Datenzelle, die in der erfindungsgemäßigen Vorrichtung aufbereitet wird.;
- 25 - Figur 3 den Aufbau einer Dateneinheit mit einem Datenblock, der in der erfindungsgemäßigen Vorrichtung aus Datenzellen zusammengesetzt wird;
- Figur 4 eine Ausführungsform des erfindungsgemäßigen Verfahrens in Form eines Flußdiagramms; und

Figur 5 Teile einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens in Form eines Flußdiagramms.

In der Figur 1 ist in einer schematischen Darstellung eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 zum Aufbereiten von 5 Datenzellen gezeigt, die bei einem Vermittlungsverfahren mit kontinuierlichem Datenzellenstrom empfangen werden. Im vorliegenden Fall wird als 10 Vermittlungsverfahren ein ATM-Verfahren verwendet. Die Vorrichtung 10 kann beispielsweise in ein Modem integriert sein. Die Vorrichtung 10 ist mit einem lokalen Netzwerk 12 und darüber hinaus mit einem öffentlichen Netzwerk 14 15 hoher Bandbreite verbunden und verbindet das lokale Netzwerk 12 mit dem öffentlichen Netzwerk 14.

Die Vorrichtung 10 umfaßt ein Verarbeitungsmittel 11, das z.B. einen oder mehrere Prozessoren umfassen kann, und einen mit dem Verarbeitungsmittel 11 verbundenen Programmspeicher 16, in dem Befehle abgespeichert sind, die so 15 ausgebildet sind, daß sie die unten beschriebenen Schritte der Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Verfahren repräsentieren.

Das lokale Netzwerk 12 kann einen oder mehrere Computer 15, umfassen, die unter Verwendung eines Netzwerkprotokolls Daten untereinander oder mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 austauschen können.

20 Das Modem, das die Vorrichtung 10 umfaßt, ist beispielsweise mit einem verdrillten Paar von Kupferleitungen einer Telefonverbindung an das öffentliche Netzwerk 14 mit hoher Bandbreite gemäß der ADSL-Übertragungstechnik angebunden, wobei die Daten in Form eines seriellen Bitstroms übertragen werden.

25 Das Verarbeitungsmittel 11 bereitet Datenzellen, die vom öffentlichen Netzwerk 14 empfangen werden, so auf, daß die Datenzellen in Datenblöcke umgewandelt werden, die so beschaffen sind, daß sie auf einer höheren Protokollsicht verarbeitet werden können. Diese Datenblöcke können über einen mit dem Verarbeitungsmittel 10 verbundenen Datenblockspeicher 18 an die

Computer 15 übertragen werden, die auf diese Weise über das öffentliche Netzwerk 14 beispielsweise von einem Web-Servers stammende Daten empfangen können.

Im folgenden wird der Fall beschrieben, daß die Datenzellen im öffentlichen Netzwerk 14 in Form von ATM-Zellen in einem kontinuierlichen Strom zur Vorrichtung 10 übertragen werden und der Datenblock der höheren Protokollsicht eine Dateneinheit des AAL5-Diensttyps repräsentiert, die eine Schnittstelle zum lokalen Netzwerk 12 darstellt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren lassen sich jedoch leicht so abändern, daß sie auch auf andere Formate der Datenzellen und der Datenblöcke anwendbar sind, die sich in ihren Spezifikationen von dem betrachteten speziellen Fall unterscheiden.

Der Aufbau einer ATM-Zelle, die eine feste Länge von 53 Bytes aufweist, ist in Figur 2 gezeigt. Die ersten fünf Bytes bilden den ATM-Headerteil (auch ATM-Zellenkopf genannt) und werden als Steuerinformation verwendet. Der eigentliche Nutzdatenteil ist in den nachfolgenden 48 Bytes untergebracht.

Die Datenfelder VPI und VCI (VPI = virtual path identifier, Identifikator des virtuellen Pfades; VCI = virtual channel identifier, Identifikator des virtuellen Kanals) des ATM-Headerteils umfassen ein bzw. zwei Bytes und bilden zusammen die Zieladresse, die jedem Empfänger, der z.B. aus einem Modem bestehen kann, eindeutig zugeordnet ist. Mit Hilfe dieser Zieladresse wird beim ATM-Vermittlungsverfahren die Übertragung der einzelnen ATM-Zellen mittels sogenannter virtueller Kanäle und virtueller Pfade gesteuert.

Das Bitfeld PTI (PTI = payload type identifier, Identifikator des Nutzlasttyps) des ATM-Headerteils besteht aus 3 Bits und wird benötigt, um anhand einer bestimmten Bitkombination zwischen ATM-Zellen zu unterscheiden, die Nutzdaten oder Systemdaten enthalten. Darüber hinaus markiert das Bitfeld PTI mit einer vorgegebenen Bitkombination auch die letzte zu einem Datenblock gehörende ATM-Zelle.

Das HEC-Feld (HEC = header error control, Header-Fehlersteuerung) enthält eine 8-Bit Prüfsumme, die mittels einer Fehlerkorrekturfunktion aus den ersten 4 Bytes des Headerteils bestimmt wurde. Dieser sogenannte HEC-Wert dient zum einen dazu, Header, die Übertragungsfehler aufweisen, zu identifizieren. Zum 5 anderen dient der HEC-Wert aber auch zur Datenzellensynchronisation verwendet, um die Grenzen einzelner ATM-Zellen im kontinuierlichen seriellen Bitstrom erkennen zu können.

Das Bitfeld GFC (GFC = generic flow control, Zugriffssteuerung), das aus 3 Bits besteht, und das Steuerbit CLP (CLP = cell loss priority, Verlust der Priorität 10 einer Zelle) sind nur der Vollständigkeit halber gezeigt, sie sind aber für die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren ohne Bedeutung.

Das Datenformat der Dateneinheit eines AAL5-Diensttyps ist in Figur 3 gezeigt. Mehrere Datenzellen, die nur den Nutzdatenteil der ATM-Zellen 15 enthalten, müssen zu einem Datenblock, der in der Figur 3 mit SDU-Datenblock (SDU = service data unit, Dienstdateneinheit) bezeichnet ist, zusammengefaßt werden. Dieser SDU-Datenblock wird dann gespeichert und kann später der nächsthöheren Protokollstufe zur Weiterverarbeitung übermittelt werden.

Zur Übertragung im ATM-Vermittlungsverfahren sind noch weitere 20 Steuerinformationen in der Dateneinheit des AAL5-Diensttyps vorgesehen, die ebenfalls in der Fig. 3 dargestellt sind. Die Steuerinformationen bestehen aus einem Steuerdatenfeld, das zwei Byte lang ist, der Länge des SDU-Datenblocks, die in dem zwei Byte langen Datenfeld LENGTH (Länge) enthalten ist, und einer 25 vier Byte langen Prüfsumme, die aus dem Wert des SDU-Datenblocks berechnet wird und im Datenfeld CRC32 abgelegt ist. Darüber hinaus sind Füllbits vorgesehen, deren Funktion unten näher erläutert werden wird. Das Steuerdatenfeld ist für die erfindungsgemäße Vorrichtung ohne prinzipielle Bedeutung, weshalb von einer näheren Erläuterung abgesehen wird.

Die Programmschritte, die im Programmspeicher des oder der Prozessoren der erfundungsgemäßen Vorrichtung abgespeichert sind, werden im folgenden anhand der Figur 4 für den Empfang eines kontinuierlichen ATM-Zellenstroms vom öffentlichen Netzwerk 14 in der Vorrichtung 10 beschrieben.

5 Der in der Fig. 4 dargestellte Ablauf eines Programms, das die Schritte einer Ausführungsform des erfundungsgemäßen Verfahrens repräsentiert, beginnt für jede neu an der Vorrichtung 10 über das öffentliche Netzwerk 14 empfangene ATM-Zelle am Programm Punkt Start 30.

Bevor die Aufbereitung der ATM-Zellen beginnen kann, muß eine sogenannte 10 Synchronisierung durchgeführt werden, bei der der empfangene serielle Bitstrom auf die Grenzen einer ATM-Zelle ausgerichtet wird. Dazu wird aus jeweils 4 Byte des empfangenen seriellen Bitstroms mit Hilfe der gleichen Fehlerkorrekturfunktion, die zur Berechnung des HEC-Werts einer ATM-Zelle verwendet wird, eine Prüfsumme gebildet. Diese Prüfsumme wird mit dem HEC- 15 Wert, der in einer ATM-Zelle als fünftes Byte übertragen wird, verglichen. Falls der errechnete Wert mit dem als fünftes Byte übertragenen Wert übereinstimmt, ist die Position des Headerteils der ATM-Zelle und damit der Zellengrenze identifiziert. Die Ausrichtung der ATM-Zellen ist beendet, wenn diese 20 Übereinstimmung für eine vorherbestimmte Zahl von ATM-Zellen hintereinander festgestellt wurde.

Entsprechend dem gerade beschriebenen Synchronisierungsverfahren wird in dem in der Fig. 4 dargestellten Programmschritt 32 die HEC-Prüfsumme aus dem 4 Byte langen ATM-Headerteil errechnet. Bei der dann folgenden Abfrage 34 wird die oben geschilderte Überprüfung durchgeführt, ob der im ATM-Headerteil 25 übertragene HEC-Wert mit dem anhand der vorausgehenden Bytes errechneten Wert übereinstimmt. Falls eine einstellbare Anzahl von aufeinanderfolgenden Fehlern überschritten wird, können die oben beschriebenen Schritte zum Ausrichten des seriellen Bitstroms auf den Anfang der ATM-Zelle wiederholt werden.

Im Fall eines nicht korrekten HEC-Werts, d. h. einer fehlenden Übereinstimmung zwischen dem errechneten und dem aus dem Bitstrom übernommenen HEC-Wert, wird eine Statistikfunktion 36 aufgerufen, die die fehlerhafte Übertragung registriert, und danach die Bearbeitung der ATM-Zelle mit einem Sprung zum Programmpunkt Ende 38 beendet. Falls die beiden HEC-Prüfsummen übereinstimmen, verzweigt das Programm zur Abfrage 40.

Wie eingangs erwähnt, muß bei den meisten Verbindungstechniken wie auch bei dem hier als Beispiel beschriebenen ATM-Verfahren der Datenzellenstrom ununterbrochen übermittelt werden. Deshalb werden, falls gerade keine Nutzdaten übertragen werden können, Leerzellen in einem vorher festgelegten Format versendet. Bei der Abfrage 40 wird anhand der HEC-Prüfsumme des Headerteils einer ATM-Zelle, der bei Leerzellen einen charakteristischen vorherbestimmten Wert annimmt, überprüft, ob es sich bei der gerade empfangenen ATM-Zelle um eine Leerzelle handelt oder um eine Zelle, die Nutzdaten oder Steuerdaten einer Systemzelle aufweist, die weiter unten näher erläutert wird. Handelt es sich um eine Leerzelle, so verzweigt das Programm zum Programmpunkt Ende 38, so daß Leerzellen nicht weiterverarbeitet werden.

Falls es sich bei der gerade bearbeiteten ATM-Zelle nicht um eine Leerzelle handelt, springt das Programm unmittelbar weiter zur Abfrage 42, bei der ohne vorherige Zwischenspeicherung der um die Leerzellen reduzierten verbleibenden ATM-Zellen die in den Datenfeldern VCI und VPI des ATM-Headerteils der verbleibenden ATM-Zellen enthaltene Zieladresse auf Korrektheit hin überprüft wird. Falls die empfangene ATM-Zelle nicht für den Empfänger, d.h. die Vorrichtung 10 bzw. ein die Vorrichtung umfassendes Modem, bestimmt ist, stimmt diese Zieladresse nicht mit einer vorherbestimmten Adresse überein, die beispielsweise in einem Konfigurationsregister der erfundungsgemäßen Vorrichtung abgespeichert ist. Die ATM-Zelle wird in diesem Fall verworfen und die Bearbeitung endet mit dem Programmpunkt Ende 38.

Die weiteren Programmschritte werden somit nur für ATM-Zellen, die keine Leerzellen sind und mit einer gültigen Zieladresse versehen sind, ausgeführt.

In der Abfrage 44 wird durch Auswertung des PTI-Bitfeldes des ATM-Headerteils geprüft, ob die ATM-Zelle in die Klasse der Nutzzellen oder Systemzellen eingeteilt werden kann. Systemzellen (auch Netzzellen oder OAM-Zellen (OAM = Operations and Maintenance) genannt) werden beispielsweise 5 verwendet, um die Datenübertragung testen zu können oder die Antwortzeit des Empfängers zu messen:

Falls die aktuelle ATM-Zelle eine OAM-Zelle ist, wird als nächstes deren 10 weitere Verarbeitung im Funktionsblock 46 ausgeführt. Dort wird die gewünschte Information bereitgestellt und die modifizierte OAM-Zelle kann z.B. an den Sender der ATM-Zelle zurückgeschickt werden. Falls gerade Nutzzellen übertragen werden, springt das Programm weiter zur Abfrage 48.

Das Datenformat der Dateneinheit des AAL5-Diensttypes sieht für den SDU-Datenblock (siehe Fig. 3) eine maximale Länge von 64 KByte vor. In diesem Datenblock, der wesentlich größer als der in der Fig. 2 dargestellte Nutzdatenteil 15 einer einzelnen ATM-Zelle ist, werden die Nutzdatenteile mehrerer ATM-Zellen unter Vernachlässigung des ATM-Headerteils zu einem größeren Datenblock zusammengefaßt.

Bei der Abfrage 48 wird nun anhand des PTI-Bitfeldes im Headerteil der ATM-Zelle überprüft, ob bereits alle ATM-Zellen, die zu einem Datenblock 20 gehören sollen, übertragen wurden, d.h. ob die gerade überprüfte ATM-Zelle die letzte zu einem SDU-Datenblock gehörende Zelle ist. Das PTI-Bit kann zwei vorherbestimmte Werte aufweisen, einen Wert für den Fall, daß die ATM-Zelle nicht die letzte ist, die zu einem SDU-Datenblock gehört, und einen anderen Wert 25 für den Fall, daß die ATM-Zelle die letzte ist, die zu einem SDU-Datenblock gehört. Falls das PTI-Bit anzeigt, daß die ATM-Zelle nicht die letzte ist, die zu dem gerade gebildeten SDU-Datenblock gehören soll, wird in der Routine 50 der Nutzdatenteil der ATM-Zelle in den SDU-Datenblockspeicher 18 kopiert.

Falls die aktuelle bearbeitete ATM-Zelle die letzte ist, die zu einem gerade gebildeten SDU-Datenblock gehören soll, so werden in der Funktion 52 die oben

anhand der Fig. 3 beschriebenen zusätzlichen Steuerdaten der AAL5-Dateneinheit und die Füllbits entfernt. Der verbleibende Nutzdatenteil der ATM-Zelle wird in den SDU-Datenblockspeicher 18 kopiert.

Damit ist die Aufbereitung einer ATM-Zelle beendet und das Programm
5 wird mit dem Programmpunkt Ende 38 beendet. Falls die ATM-Zelle die letzte
Zelle in einem gerade gebildeten SDU-Datenblock war, so wird hier die Bildung
des SDU-Datenblocks abgeschlossen, der dann im Datenblockspeicher 18 für
weitere Protokollsichten des Übertragungsprotokolls zur Verfügung steht. Falls
die ATM-Zelle nicht die letzte zu einem gerade gebildeten SDU-Datenblocks
gehörende Zelle war, so beginnt das Programm erneut beim Schritt 30.

Bei der oben beschriebenen Ausführungsform des erfindungsgemäßen
Verfahrens wurden die zu einem SDU-Datenblock gehörenden ATM-Zellen
nacheinander empfangen und dann zu dem SDU-Datenblock zusammengefügt.
Gemäß einer alternativen Ausführungsform können die zu verschiedenen SDU-
15 Datenblöcken gehörenden ATM-Zellen aber auch in verschachtelter Form
empfangen werden. Dabei kann dann anhand des VPI/VCI-Bits im Header der
ATM-Zellen erkannt werden, zu welchem SDU-Datenblock sie jeweils gehören.
Im Datenblockspeicher 18 wird dann für jeden neu beginnenden SDU-Datenblock
zunächst ein eigenes Segment angelegt, wobei die verschiedenen Segmente dann
20 gleichzeitig mit den jeweils verschachtelt ankommenden Nutzdatenteilen der
ATM-Zellen gefüllt werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung 10 kann neben dem Empfangen und
Aufbereiten von Datenzellen auch gemäß einer weiteren Ausführungsform
darüber hinaus dem Erzeugen und Senden von Datenzellen dienen, was im
25 folgenden kurz beschrieben wird.

Die zum Senden von ATM-Zellen an das öffentliche Netzwerk 14
erforderlichen Programmschritte, die im Programmspeicher 16 des oder der
Prozessoren der erfindungsgemäßen Vorrichtung ebenfalls abgespeichert sein
können, werden im folgenden anhand der Figur 5 beschrieben.

Der Ablauf des zum Senden bestimmten Programmteils beginnt am Programmfpunkt Start 60.

5 Im nächsten Schritt wird bei der Abfrage 62 überprüft, ob eine oben erwähnte modifizierte Systemzelle (OAM-Zelle) versendet werden muß. Diese wird gegenüber Datenblöcken bevorzugt behandelt und mittels der Routine 64 sofort als vollständige ATM-Zelle versendet.

10 Falls keine OAM-Zellen vorliegen, wird im nächsten Schritt bei der Abfrage 66 überprüft, ob ein Datenblock mit Nutzdaten gesendet werden soll. Falls keine Nutzdaten bereitstehen, verzweigt der Programmablauf zum Block 68, bei dem 15 Leerzellen im Format einer ATM-Zelle erzeugt werden. Diese Leerzellen werden dann ebenfalls versendet und dabei in den kontinuierlich gesendeten Datenzellenstrom eingefügt (Sprung zum Programmfpunkt 80).

15 Falls ein zur Übertragung vorgesehener SDU-Datenblock von der höheren Protokollsicht im Datenblockspeicher 18 bereitgestellt wird, wird eine Programmschleife, die aus einer Routine 70 und Abfrage 72 besteht, solange durchlaufen, bis sämtliche Nutzdaten des SDU-Datenblocks in einzelne Nutzdatenfelder von 48 Bytes zerlegt wurden und in Form von ATM-Zellen übertragen wurden. Die Routine 70 erzeugt und versendet die Daten einer ATM-Zelle, indem die Elemente des Headerteils der ATM-Zelle gemäß Figur 2 bereitgestellt werden, der oben beschriebene HEC-Wert errechnet wird und ein 48 20 Byte langes Nutzdatenfeld aus dem SDU-Datenblock in den Nutzdatenteil der ATM-Zelle kopiert wird.

25 Bei der Abfrage 72 wird anhand der Länge des SDU-Datenblocks und der Zahl der bereits versendeten ATM-Zellen überprüft, ob die Segmentierung eines kompletten SDU-Datenblocks in ATM-Zellen abgeschlossen ist. Falls die Segmentierung nicht abgeschlossen ist, wird die Routine 70 erneut aufgerufen, andernfalls verzweigt das Programm zum Schritt 74.

Da die SDU-Datenblöcke nicht notwendigerweise eine Länge aufweisen, die einem ganzzahligen Vielfachen von 48 Bytes entspricht, d.h. der Länge des

Nutzdaten- (bzw. Steuerdaten) – Teils einer ATM-Zelle, werden für die letzte zu einem Datenblock gehörende ATM-Zelle während des Programmschritts 74 neben den restlichen Nutzdaten, den Bits, die die Steuerdaten, das LENGTH-Feld und das CRC32-Feld umfassen, Füllbits ergänzt, um auf die festgelegte Länge 5 von 48 Bytes zu kommen. Danach wird diese ATM-Zelle versendet und die Segmentierung des zu sendenden SDU-Datenblocks ist abgeschlossen.

Das Programm verzweigt zum Programmpunkt Ende 80, der wiederum sofort zum Programmpunkt Start 60 springt, bei dem eine neue ATM-Zelle, OAM-Zelle oder Leerzelle zur Datenübertragung bereitgestellt wird, damit ein 10 kontinuierlicher Datenzellenstrom zum öffentlichen Netzwerk 14 und über dieses zum Empfänger gesendet wird.

Mit Hilfe der Programmschritte, die anhand der Figur 4 beschrieben wurden, lässt sich die Aufbereitung des Nutzdatenteils von zusammengehörenden ATM-Zellen zu SDU-Datenblöcken in einem Schritt und ohne Zwischenspeicherung 15 von Daten vor dem Bilden der SDU-Datenblöcke durchführen, wobei insbesondere eine Zwischenspeicherung der um die Leerzellen bereinigten ATM-Zellen in einem Pufferspeicher, z.B. einem FIFO, nicht erforderlich ist. Ebenso können aus SDU-Datenblöcken durch Segmentierung gemäß dem anhand der Fig. 5 beschriebenen Verfahren wieder ATM-Zellen ohne Zwischenspeicherung 20 gebildet werden. Dadurch können die Funktionen, die üblicherweise in der TC-Schicht und der SAR-Funktion der ATM-Anpassungsschicht ausgeführt werden, in einem Verarbeitungsmittel durchgeführt werden.

Die Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens können durch einen Prozessor, der ein in dem Programmspeicher des Prozessors abgespeichertes 25 Programm, beispielsweise in Form von Interrupt-Routinen, abgearbeitet werden. Durch das Verwerfen von Leerzellen und nicht korrekt adressierten Datenzellen ohne vorherige Zwischenspeicherung von Daten vor dem Erzeugen der Datenblöcke wird der erforderliche Speicherbedarf sowie die Menge von Speicherzugriffen erheblich reduziert, so daß ein relativ einfacher Prozessor

verwendet werden kann, was eine relativ kostengünstige Herstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung erlaubt.

Wie für den Fachmann zu erkennen sein wird, können die erfindungsgemäßen Schritte auch durch eine Hardware-Logikschaltung ausgeführt werden, die 5 Bestandteil der Vorrichtung 10 zum Aufbereiten von Datenzellen sein kann und deren Verarbeitungsmittel bilden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Aufbereiten von Datenzellen, die bei einem Vermittlungsverfahren mit kontinuierlichem Datenzellenstrom empfangen werden, eine feste Länge aufweisen und jeweils aus einem Headerteil und einem Nutzdatenteil bestehen, wobei die Vorrichtung ein Verarbeitungsmittel (11) aufweist, das so ausgebildet ist, daß es die Datenzellen auf Leerzellen hin überprüfen kann, die Datenzellen, die aus Leerzellen bestehen, verwerfen und ohne Zwischenspeicherung der um die Leerzellen reduzierten Datenzellen die Nutzdatenteile der um die Leerzellen reduzierten Datenzellen daraufhin überprüfen kann, ob sie zusammengehören und die zusammengehörenden Nutzdatenteile der Datenzellen in einem Datenblock zusammenfassen kann.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei dem das Verarbeitungsmittel (11) einen oder mehrere Prozessoren umfaßt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, bei dem das Verarbeitungsmittel darüber hinaus einen Programmspeicher (16) aufweist, der mit dem einen oder den mehreren Prozessoren verbunden ist und ein von dem bzw. den Prozessoren abzuarbeitendes Programm enthält.
4. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, die darüber hinaus einen mit dem Verarbeitungsmittel verbundenen Datenblockspeicher (18) umfaßt und bei der das Verarbeitungsmittel (11) darüber hinaus so ausgebildet ist, daß es die Datenblöcke in dem Datenblockspeicher (18) abspeichern kann.
5. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, bei der der Headerteil einer Datenzelle die Information umfaßt, ob es sich bei der Datenzelle um eine Leerzelle handelt und das Verarbeitungsmittel (11) darüber hinaus so ausgebildet ist, daß es anhand dieser Information die Datenzellen auf Leerzellen hin überprüfen kann.

6. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, bei der der Headerteil einer Datenzelle die Information umfaßt, ob der Nutzdatenteil der Datenzelle das letzte Element eines Datenblocks aus zusammengehörenden Nutzdatenteilen ist und das Verarbeitungsmittel (11) darüber hinaus so ausgebildet ist, daß es anhand dieser Information überprüfen kann, welche Nutzdatenteile aufeinanderfolgender Datenzellen zusammengehören.
7. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, bei der der Headerteil einer Datenzelle eine Information über die Zieladresse der Datenzelle umfaßt, und das Verarbeitungsmittel (11) darüber hinaus so ausgebildet ist, daß es vor dem Schritt des Zusammenfassens der Datenzellen überprüfen kann, ob die Zieladresse korrekt ist und die Datenzellen verwerfen kann, deren Zieladressen nichtkorrekt sind.
8. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Datenzellen ATM-Zellen sind.
- 15 9. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Datenblöcke SDU-Dateneinheiten eines AAL5-Diensttyps eines ATM-Vermittlungsverfahrens sind.
10. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem das Verarbeitungsmittel (11) so ausgebildet ist, daß es bei dem Schritt des Überprüfens auf Leerzellen und des Verwerfens der Leerzellen darüber hinaus die Funktionen der TC-Protokollsicht eines ATM-Vermittlungsverfahrens durchführt.
- 20 11. Vorrichtung nach Anspruch 10, bei dem die Funktionen der TC-Protokollsicht auch das Synchronisieren der ATM-Zellen umfassen.
- 25 12. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem das Verarbeitungsmittel (11) so ausgebildet ist, daß es bei dem Schritt des Zusammenfügens von Nutzdatenteilen von Datenzellen zu Datenblöcken darüber

hinaus die Funktionen der SAR-Protokollsicht eines ATM-Vermittlungsverfahrens durchführt.

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Verarbeitungsmittel (11) darüber hinaus so ausgebildet ist, daß es Datenblöcke 5 übernehmen kann, die Datenblöcke so aufspalten kann, daß deren Nutzdaten auf Datenzellen verteilt werden und einen kontinuierlichen Datenstrom senden kann, wobei es dann, wenn keine Nutzdaten anliegen, Leerzellen in den Datenstrom einfügen kann.
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die zu 10 einem Datenblock gehörenden Datenzellen hintereinander empfangen werden.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, bei dem die zu verschiedenen Datenblöcken gehörenden Datenzellen in verschachtelter Form empfangen werden und das Verarbeitungsmittel (11) darüber hinaus so ausgebildet ist, daß es anhand der Zieladresse der Datenzellen diese den einzelnen 15. Datenblöcken zuordnen kann.
16. Modem mit einer Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
17. Modem nach Anspruch 16, das ein ADSL-Modem ist.
18. Verfahren zum Aufbereiten von Datenzellen, die bei einem 20 Vermittlungsverfahren mit kontinuierlichem Datenzellenstrom empfangen werden, eine feste Länge aufweisen und jeweils aus einem Headerteil und einem Nutzdatenteil bestehen, wobei bei dem Verfahren die Datenzellen auf Leerzellen hin überprüft werden, die Datenzellen, die aus Leerzellen bestehen, verworfen werden, die Nutzdatenteile der um die Leerzellen reduzierten Datenzellen ohne 25 Zwischenspeicherung der um die Leerzellen reduzierten Datenzellen daraufhin überprüft werden, ob sie zusammengehören und die zusammengehörenden Nutzdatenteile der Datenzellen in einem Datenblock zusammengefaßt werden.

19. Verfahren nach Anspruch 18, bei dem darüber hinaus die Datenblöcke abgespeichert werden.

20. Verfahren nach Anspruch 18 oder 19, bei dem der Headerteil einer Datenzelle die Information umfaßt, ob es sich bei der Datenzelle um eine 5 Leerzelle handelt und anhand dieser Information die Überprüfung der Datenzellen auf Leerzellen hin erfolgt.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 20, bei dem der Headerteil einer Datenzelle die Information umfaßt, ob der Nutzdatenteil der Datenzelle das letzte Element eines Datenblocks aus zusammengehörenden Nutzdatenteilen ist 10 und anhand dieser Information überprüft wird, welche Nutzdatenteile aufeinanderfolgender Datenzellen zusammengehören.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 21, bei dem der Headerteil einer Datenzelle eine Information über die Zieladresse der Datenzelle umfaßt und vor dem Schritt des Zusammenfassens der Datenzellen überprüft wird, ob die 15 Zieladresse korrekt ist und die Datenzellen verworfen werden, deren Zieladressen nichtkorrekt sind.

23. Für einen Rechner lesbare Medium, auf dem Befehle gespeichert sind, die es einem oder mehreren Prozessoren ermöglichen, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 22 durchzuführen.

20 24. Verfahren oder Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem bzw. bei der die Datenblöcke ein vorherbestimmtes Format und insbesondere eine vorherbestimmte Länge aufweisen.

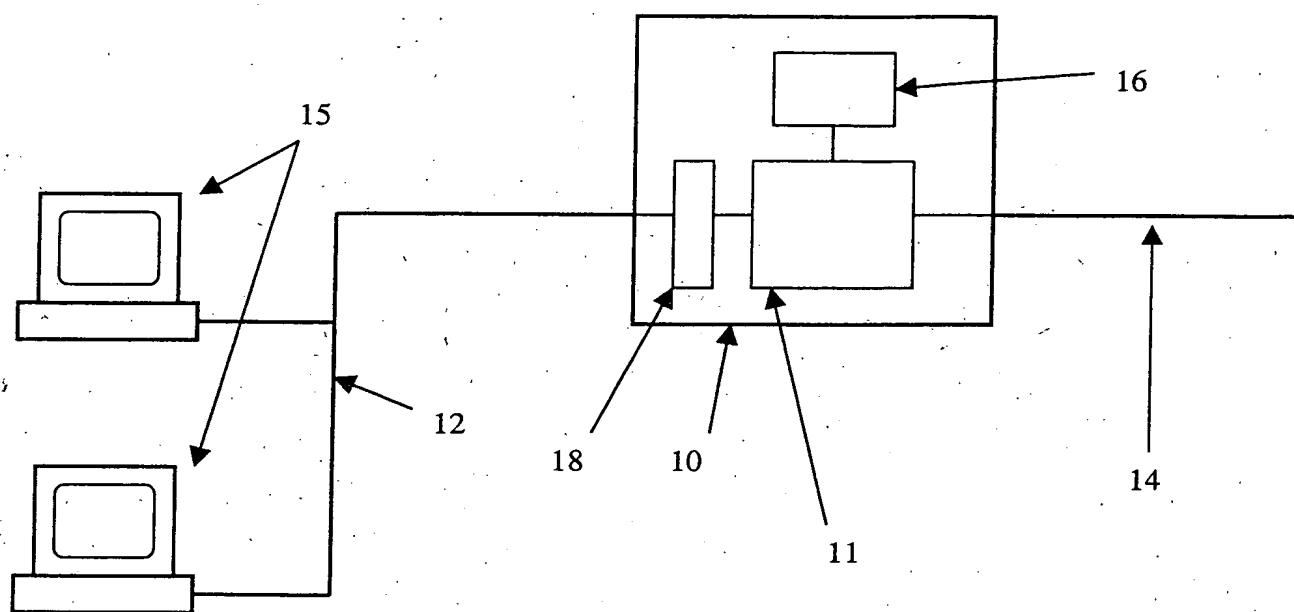


Fig. 1

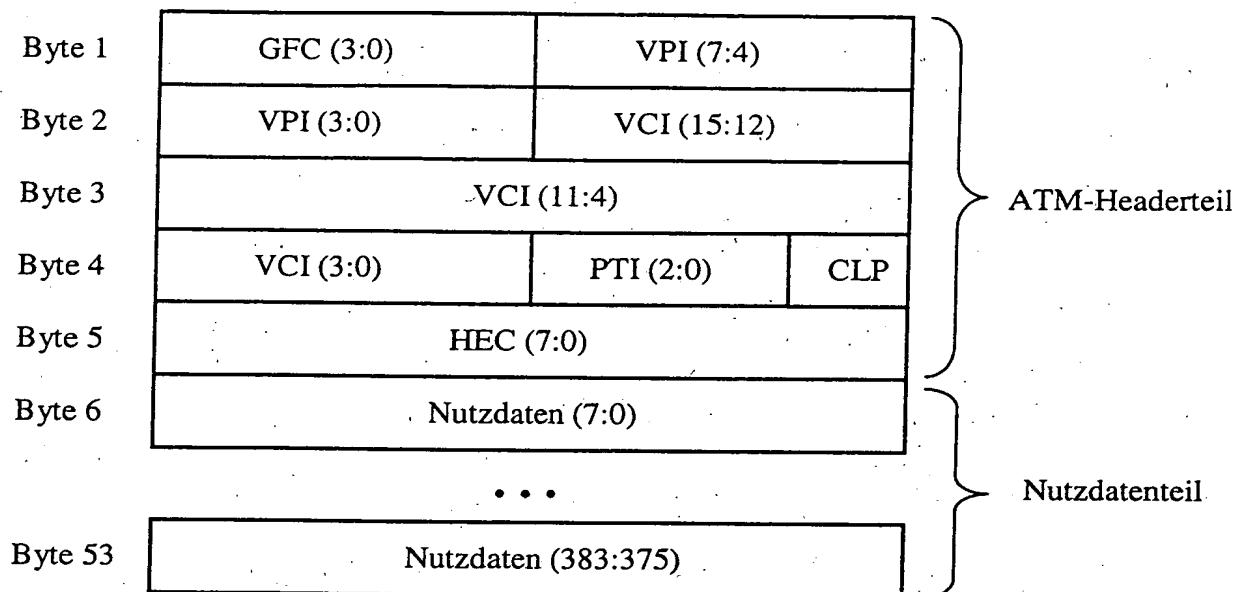


Fig. 2

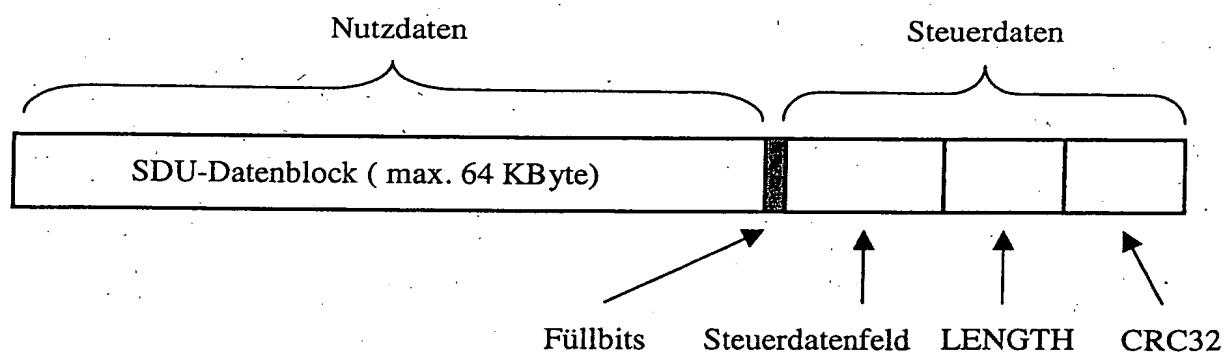


Fig. 3

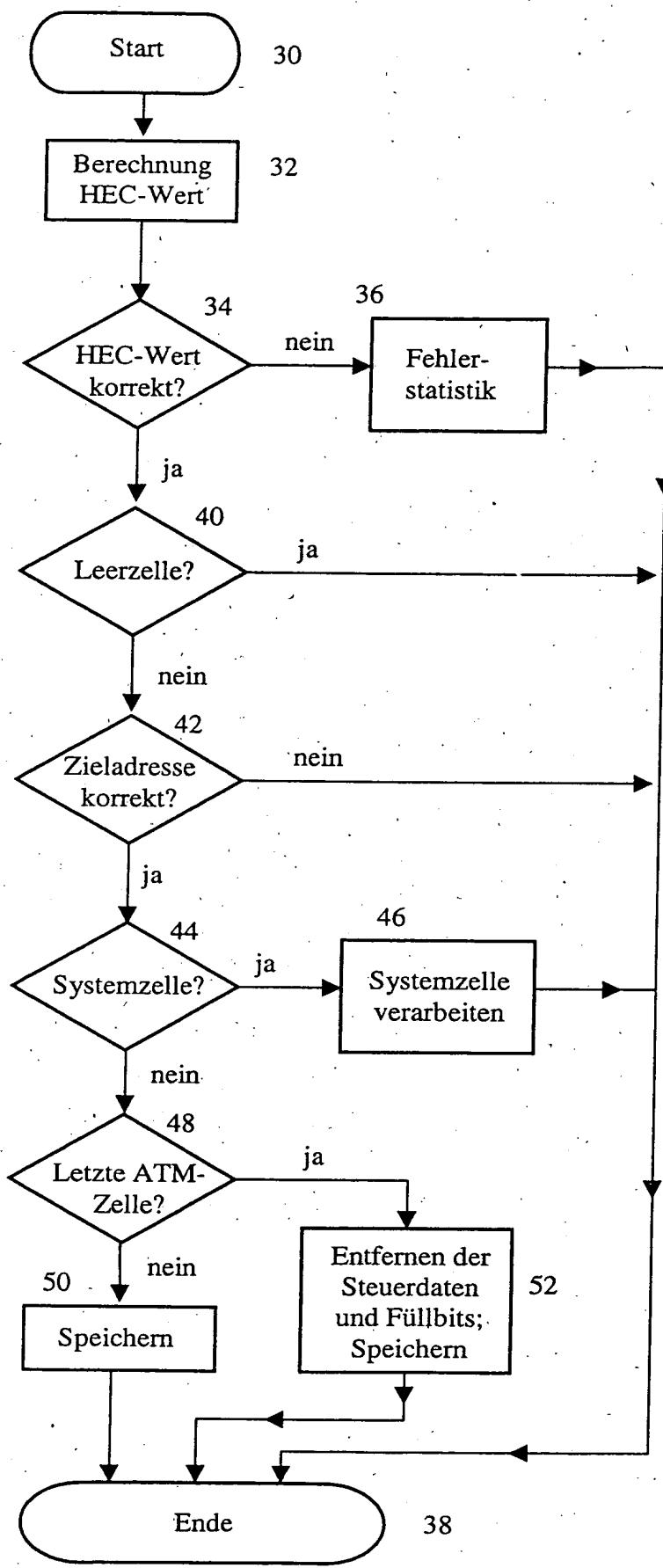


Fig. 4

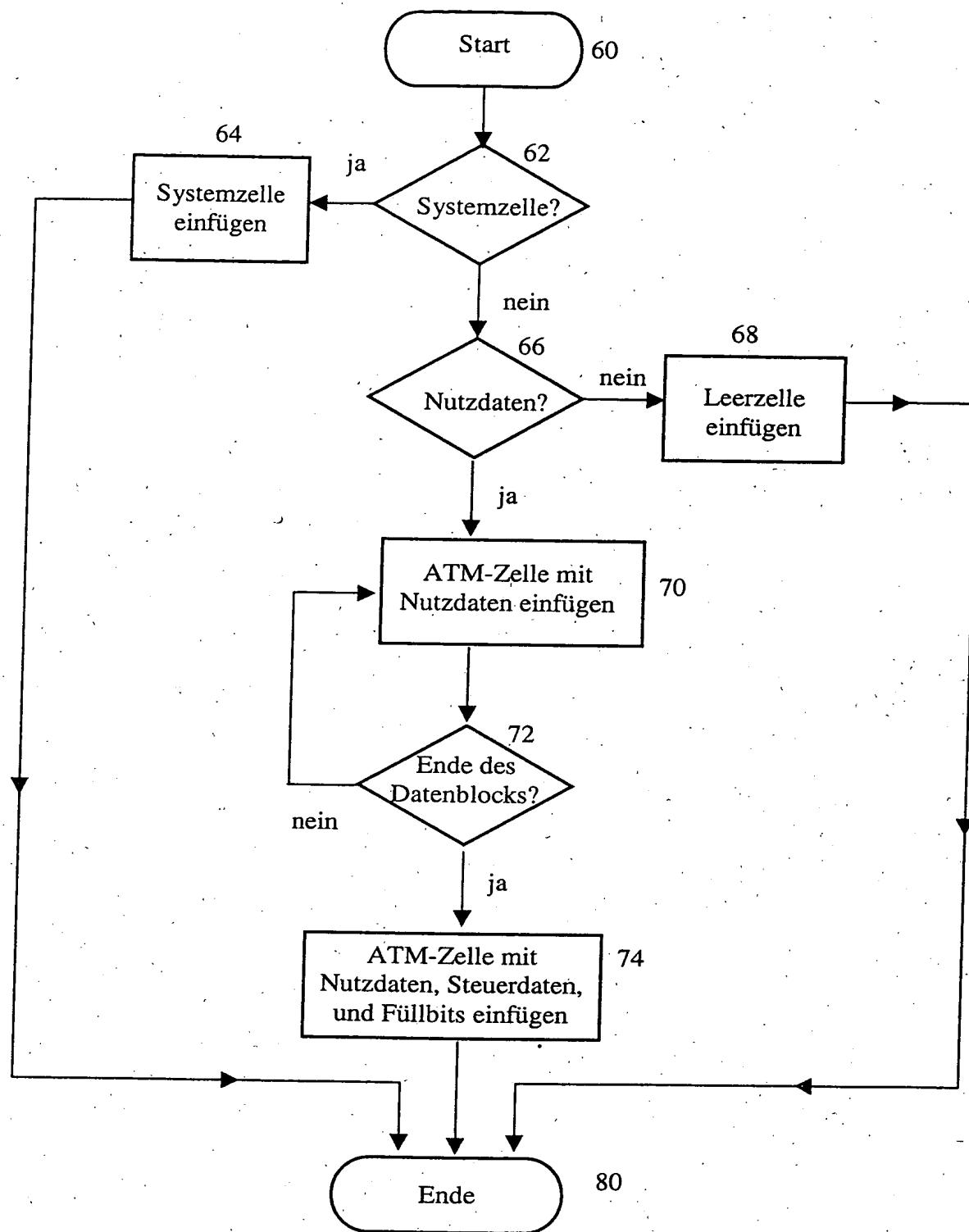


Fig. 5